第７講　仕事とエネルギー

Step 1

1 次の各問いに答えなさい。ただし，100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

(1) 物体に仕事をしたものを，次のア〜ウから１つ選べ。

ア　5kg の物体を持ったまま，水平に 2m 歩いた。

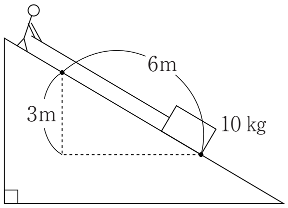
イ　地面に置いた 100kg の物体を横から押したが，動かなかった。

ウ　てこを使って，10kg の物体を 1m の高さまで持ち上げた。

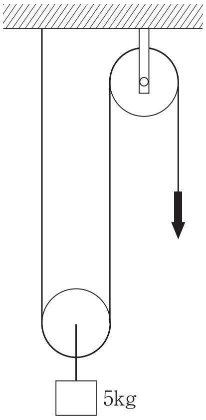
(2) 5kg の物体を 3m 持ち上げたときにした仕事の量は何 J か。

(3) 3kg の物体を 4m 持ち上げるのに 3 秒かかった。このときの仕事率は何 W か。

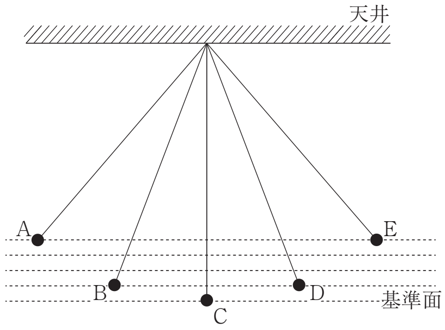
(4) 右図のように，10kg の物体を摩擦のないなめらかな斜面に沿って，6m 引き上げる仕事をした。このとき，ひもを引く力の大きさは何 N か。



(5) 右図のように定滑車と動滑車をつなぎ，一定の速さでロープを引いて物体を 2.0m 上げた。このとき，ロープを引く力の大きさとロープを引いた距離はそれぞれいくらか。（滑車やロープの重さはなく，滑車とロープの間の摩擦は考えないものとする）



(6) 右図は，天井からひもでつり下げたおもりをAの位置まで引き上げてから手をはなしたときの，振り子の運動のようすを表している。ただし，糸はのび縮みせず，糸の重さや空気の抵抗は考えないものとする。



① Aの位置でおもりがもつエネルギーを何というか。

② おもりがCからEへ移動するときに減少するエネルギーは何か。

③ Bの位置でおもりがもつ運動エネルギーは，Cの位置でおもりがもつ運動エネルギーの何倍か。

④ A〜Eのどの位置においても変化しないエネルギーは何か。

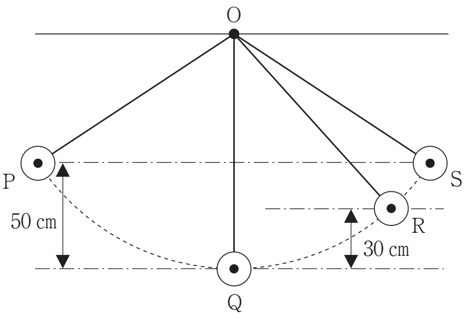
Step　2

2　ふりこの運動のようすを調べるために，次の実験を行った。あとの各問いに答えなさい。ただし，質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし，まさつや空気抵抗は考えないものとする。

実験

図 1 のように，伸び縮みしない 100cm の糸の一方の端を点 O に固定し，もう一方の端に質量 300g のおもりをつけた。糸がたるまないようにして，おもりを最下点 Q から 50cm の高さにあたる点 P まで持ち上げ，静かにはなした。おもりは点 Q を通過後，点 R を通り点 P と同じ高さの点 S まで達し，その後も，PS 間を往復するふりこの運動を行った。

図 1

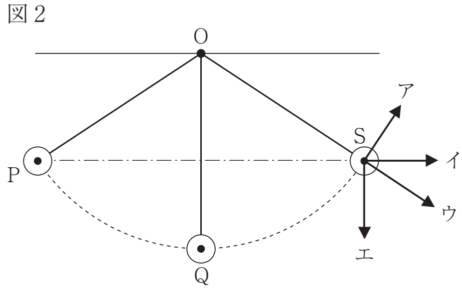


問 1　図 1 の点 Q から点 P までおもりを持ち上げたときの仕事は何 J か，答えなさい。

問 2　おもりが図 1 の点 Q を通るときの運動エネルギーは，点 R を通るときの運動エネルギーの何倍になるか，答えなさい。ただし，点 R は点 Q より 30cm 高い位置にあるものとする。

問 3　ふりこの運動を行っているとき，おもりがちょうど点 S に達した瞬間に糸が切れたとすると，おもりはどの向きに運動するか，最も適切な向きを，図 2 のア〜エから 1 つ選び，記号で答えなさい。

図 2



問４　実験で用いた質量300gのおもりを，同じ大きさで質量400gのおもりにかえて，点Pから静かにはなして運動させた。このとき，質量400gのおもりの，点Qでの速さと運動エネルギーの大きさは，質量300gのおもりの場合と比べてそれぞれどのようになるか，最も適切な組み合わせを，次のア～エから１つ選び，記号で答えなさい。

	速さ	運動エネルギーの大きさ
ア	変わらない	変わらない
イ	変わらない	大きくなる
ウ	大きくなる	変わらない
エ	大きくなる	大きくなる

【鳥取県】

Step　3

3　同じ台車を用いて実験1～3を行った。1～5の問いに答えなさい。ただし，台車にはたらく摩擦力はないものとする。

〔実験1〕 図1のように，台車を一定の速さで手で上向きに0.20m引き上げた。このとき，ばねばかりが示す力の大きさは10.0Nであった。

〔実験2〕 図2のように，なめらかな斜面に置いた台車を一定の速さで手で斜面にそって0.40m引き上げると，台車はもとの位置より0.20m高くなった。このとき，ばねばかりが示す力の大きさは5.0Nであった。

〔実験3〕 図3のようなてこを使って，おしばねばかりを一定の速さで手でおし下げて，台車を0.20m引き上げた。このとき，おしばねばかりが示す力の大きさは2.5Nであった。

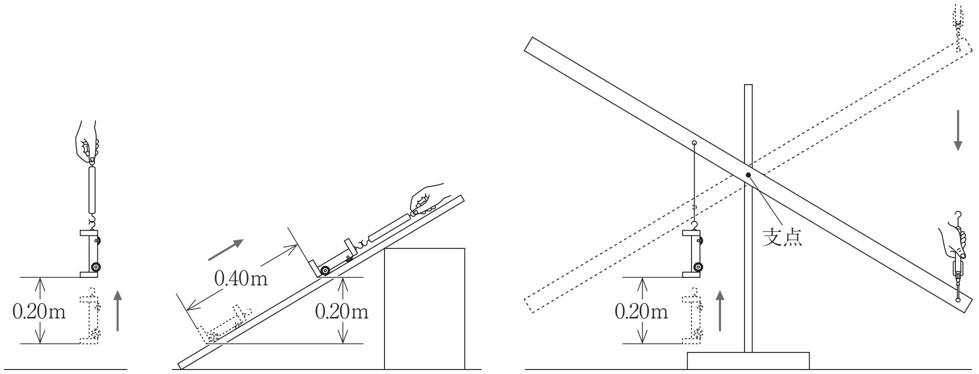


図1　　図2　　図3

1　実験1，2の結果から，手がした仕事について表にまとめた。表の(1)～(3)にあてはまる数値を，それぞれ書きなさい。

表

	実験1	実験2
手が加えた力の大きさ〔N〕	10.0	5.0
手を動かした距離〔m〕	0.20	(2)
手がした仕事〔J〕	(1)	(3)

2　図4は，実験2で台車にはたらく重力を矢印（⟶）で表したものである。重力を斜面方向と斜面に垂直な方向に分解し，2つの分力を矢印で表しなさい。

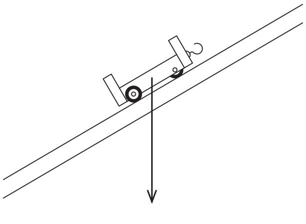
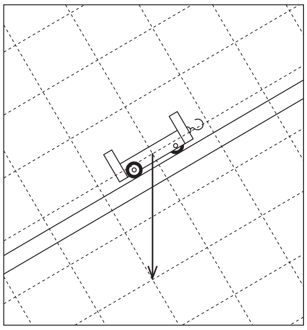


図4



3　実験３で，台車を0.20m引き上げるために，おしばねばかりを何m下げたか。

4　実験２で，手がした仕事率が0.50Wであった。このとき手を動かした速さは何m/sか。

5　実験１，実験２，実験３において，同じ速さで手を動かした。手がした仕事率について正しいものはどれか。次のア～オから１つ選び，符号で書きなさい。ただし，実験１の仕事率を P_1，実験２の仕事率を P_2，実験３の仕事率を P_3 とする。

ア　$P_1 = P_2 = P_3$　　イ　$P_1 > P_2 > P_3$　　ウ　$P_1 < P_2 < P_3$　　エ　$P_1 > P_3 > P_2$
オ　$P_1 < P_3 < P_2$

【岐阜県】

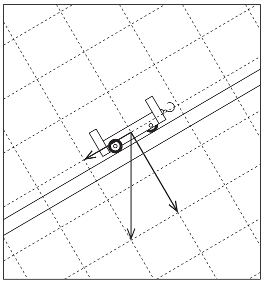
第 7 講　仕事とエネルギー

Step 1

1　(1) ウ　(2) 150 (J)　(3) 40 (W)　(4) 50 (N)
(5) (ロープを引く力の大きさ) 25 (N)　(ロープを引いた距離) 4.0 (m)
(6) ① 位置エネルギー　② 運動エネルギー　③ $\frac{3}{4}$ (倍)　④ 力学的エネルギー

Step 2

2　問 1.　1.5 (J)　問 2.　2.5 (倍)　問 3.　エ　問 4.　イ

Step 3

3　1．(1) 2.0 (または, 2)　(2) 0.40 (または, 0.4)　(3) 2.0 (または, 2)
2．(右図)　3．0.80 (または, 0.8) (m)　4．0.10 (または, 0.1) (m/s)　5．イ